

**19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**

**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

Offenlegungsschrift
DE 198 11 424 A 1

⑤ Int. Cl.⁶:
G 01 B 7/30
H 01 R 39/02
H 02 K 29/08

21	Aktenzeichen:	198 11 424.9
22	Anmeldetag:	21. 2. 98
43	Offenlegungstag:	26. 8. 99

DE 198 11 424 A 1

BEST AVAILABLE COPY

71 Anmelder:
ITT Mfg. Enterprises, Inc., Wilmington, Del., US

74 Vertreter:
Dreiss, Fuhlendorf, Steimle & Becker, 70188
Stuttgart

⑦② Erfinder:
Andres, Peter, 70192 Stuttgart, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 196 30 764 A1
DE 42 38 375 A1
DE 42 29 045 A1
DE 88 11 966 U1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Drehmeßeinrichtung mit magnetisiertem Kommutator

(51) Die Erfindung betrifft eine Drehmeßeinrichtung für elektrische Maschinen. Um eine derartige Meßeinrichtung einfach und platzsparend aufzubauen, wird vorgeschlagen, den Kommutator der Maschine zu magnetisieren und das sich mit dem Kommutator drehende Magnetfeld über einen geeigneten Sensor auszuwerten. Vorteilhafte Weiterbildungen beschäftigen sich mit einem geeigneten Aufbau des Kommutators.

DE 198 11 424 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Messung des Drehwinkels oder einer hiervon abgeleiteten Größe in einer mit einem Kommutator versehenen elektrischen Maschine. Bei der Maschine kann es sich um einen Motor oder um einen Dynamo (Generator) handeln. Für die Erfindung wesentlich ist es, daß ein Kommutator vorgesehen sein soll, der in an sich bekannter Weise mit elektrisch leitenden Kontakten versehen ist, über welche zu einer oder mehreren Rotor-

spulen in zeitlicher Reihenfolge Ströme geleitet werden, die ein mehr oder weniger stetig sich änderndes Feld erzeugen. Bei einem Dynamo kann der Kommutator umgekehrt zur Abnahme des erzeugten Stromes dienen. Aber auch bei ringförmigen Schleifkontakten ist die Erfindung anwendbar. Vielfach ist es erwünscht, die Drehlage des Rotors oder eine hiervon abgeleitete Winkelgröße des Rotors einer elektrischen Maschine zu bestimmen, unabhängig davon, ob die Maschine im Generator- oder Motorbetrieb betrieben wird. Hierzu ist beispielsweise in der DE-OS 41 03 561 bekannt, die Welle eines Motors mit Magneten zu verbinden und in dem Stator diesem Magneten Hall-Elemente zuzuordnen. In der DE-OS 35 39 390 sind auf die Welle eines Tachogenerators Magnete aufgesetzt, deren Drehlage durch einen induktiven Sensor abgetastet wird, wobei auf der Welle axial versetzt ein Kommutator angeordnet ist (siehe dort Fig. 1).

Da der für Kleinmotoren zur Verfügung stehende Raum oft stark beschränkt ist, besteht die Aufgabe, die Drehmeßeinrichtung möglichst in andere Baugruppen der elektrischen Maschine zu integrieren. Die Erfindung geht daher aus von einer Drehmeßeinrichtung der sich aus dem Oberbegriff des Anspruchs 1 ergebenden Gattung. Die Aufgabe wird durch die sich aus dem kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 ergebende Merkmalskombination gelöst. Die Erfindung besteht im Prinzip also darin, die Tatsache auszunutzen, daß der Grundkörper eines Kommutators durchaus in der Lage ist, mit einem Magnetfeld durchsetzt zu werden, ohne die grundsätzliche Aufgabe des Kommutators, der Kontaktgabe seiner Lamellen mit den anliegenden Bürsten, zu stören.

Dementsprechend ist es erfindungsgemäß durchaus möglich, in den Kommutator neben der Aufgabe der Stromführung noch die Bildung eines magnetischen Drehfeldes zu integrieren.

Da in den meisten elektrischen Maschinen ohnedies ein drehendes Magnetfeld vorhanden ist, ist es theoretisch möglich, auch ohne ein besonderes in den Kommutator integriertes Magnetfeld auszukommen. Das in den Kommutator integrierte Magnetfeld ist aber insbesondere in der Lage, eine hinreichende Feldstärke zur Betätigung eines Hall-Elementes gemäß Anspruch 2 darzustellen, wobei das Hall-Element in der Nähe des Kommutators im Stator angeordnet sein sollte. Selbstverständlich läßt sich eine verbesserte Drehfeldmessung durch die Verwendung mehrerer Hall-Elemente erreichen. Es ist auch nicht unbedingt notwendig, die Drehlage des Rotors zu messen. Die Erfindung kann auch dazu dienen, die Drehgeschwindigkeit, die Drehbeschleunigung oder eine andere von der Drehlage abgeleitete Größe des Rotors zu bestimmen.

Die Lamellen des Kommutators dürfen über den Kommutator selbst nicht elektrisch miteinander verbunden sein. Dies läßt sich dadurch erreichen, daß man die einzelnen Lamellen mit einer Isolierschicht umgibt. In vorteilhafter Weiterbildung empfiehlt sich aber die Merkmalskombination nach Anspruch 3 gemäß der der Grundkörper aus einem elektrisch isolierenden Material besteht, das aber derart ausgestaltet ist, daß es den Magnetfluß durch den Grundkörper selbst zuläßt.

Für die Anordnung eines oder mehrerer Magneten innerhalb des Grundkörpers im Kommutator stehen in vorteilhafter Weiterbildung eine Reihe von Maßnahmen zur Verfügung. Hierzu schlägt Anspruch 4 vor, zumindest einen vorgefertigten Magneten in eine entsprechende Aussparung des Kommutators einzufügen.

Der Kommutator kann aber auch aus einem magnetisierbaren elektrisch nicht leitenden Material gegossen sein und nachfolgend dauerhaft magnetisiert werden oder schon eine Magnetisierung während des Gußvorgangs erfahren.

Der Vorteil der Erfindung besteht insbesondere darin, daß der Sensor, insbesondere Hall-Sensor in der gleichen Ebene wie die Kohlebürsten sich befinden kann. Dadurch kann die Baulänge des Motors verkürzt werden. Ebenfalls können die Hall-Sensoren räumlich weiter von dem am hinteren Lagerfeld befindlichen Entstördrosseln des Motors getrennt werden. So wird eine Beeinflussung des Hall-Sensors durch die Drosseln verringert.

Patentansprüche

1. Drehwinkelmeßeinrichtung für mit einem Kommutator versehene elektrische Maschinen, wobei die Lamellen des Kommutators aus einem elektrisch leitenden für ein Magnetfeld durchlässigen Material, insbesondere Kupfer, geformt sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß der die Lamellen tragende Grundkörper des Kommutators zumindest abschnittsweise dauerhaft magnetisiert ist und daß der Stator der Maschine mit einem auf die Drehlage des Kommutators ansprechenden Sensor versehen ist.
2. Drehmeßeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor mit mindestens einem Hall-Element versehen ist, welches durch das Magnetfeld des Kommutators durchflutet wird.
3. Drehmeßeinrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß er Grundkörper aus einem elektrisch isolierten und für ein Magnetfeld durchlässigen Material wie beispielsweise Kunststoff gebildet ist.
4. Drehmeßeinrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Grundkörper mindestens eine Aussparung besitzt, in die ein vorgefertigter Magnet, insbesondere Rund- oder Ringmagnet, eingesetzt ist.
5. Drehmeßeinrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Grundkörper im wesentlichen aus einem gegossenen Magneten aus elektrisch isolierendem und magnetisierbarem Material gebildet ist.

PTO: 2005-3299

Japanese Published Unexamined Patent Application (A) No. 11-308812, published November 5, 1999; Application Filing No. 10-113408, filed April 23, 1998; Inventor(s): Tomoaki Nishimura et al.; Assignee: Aishin Precision Machinery, Inc.; Japanese Title: Sensor Magnet-Mounting Device for Motor Equipped with a Sensor

SENSOR MAGNET-MOUNTING
DEVICE FOR MOTOR EQUIPPED WITH A SENSOR

CLAIM(S)

1) A sensor magnet-mounting device for a sensor-equipped a motor that has a sensor magnet rotating along with the rotary axis of an armature and a sensor that detects the magnetic flux of said sensor magnet and outputs an electrical signal indicating the number of rotations of said armature; said device being characterized in that said sensor magnet is secured by insert-molding it into the resin section of the commutator secured to said rotary axis of said sensor magnet.

2) A sensor magnet-mounting device for a sensor-equipped motor, as cited in Claim 1, wherein said sensor magnet has an annular shape and is magnetized so that at least its one pair of magnetic poles become symmetrical to the axis, wherein at least a pair of grooves are made on the inner surface of the sensor magnet in the axial direction in the center between said both

magnetic poles, and wherein said resin section extends from one end of said sensor magnet to its other end through said grooves in the axial direction to secure said sensor magnet in both the axial direction and the lateral direction.

DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

(0001)

(Technical Field of Invention)

The present invention pertains to a motor equipped with a sensor, particularly, to a sensor magnet-mounting device for the motor that has a sensor magnet rotating along with a rotary axis of an armature and a sensor that detects the magnetic flux of said sensor magnet and outputs an electrical signal to indicate the number of rotations of said armature.

(0002)

The motor of this type is publicly known and is disclosed, for example, in Japanese Published Unexamined Patent Application 04-168964. The sensor magnet-securing device of the prior art is secured, as shown in Fig. 7, by inserting a commutator B in the rotary axis A of armature R and simultaneously an annular-shaped sensor magnet C is inserted into the rotary axis A or bonded with an adhesive.

(0003)

(Problems of the Prior Art to Be Addressed)

However, separately mounting the commutator B and the sensor magnet C on the rotary axis A is not desirable from the viewpoint of reducing the steps of assembling the motor in order to cut the manufacturing cost.

(0004)

The present invention attempts to present a sensor magnet-mounting device that can contribute to the cost down in manufacturing by reducing the steps of assembling the motor more than that in the prior art.

(0005)

(Means to Solve the Problems)

The invention of claim 1 claims a sensor magnet-mounting device for a sensor-equipped motor that has a sensor magnet rotating along with the rotary axis of an armature and a sensor that detects the magnetic flux of said sensor magnet and outputs an electrical signal indicating the number of rotations of said armature. Said sensor magnet-mounting device is characterized in that said sensor magnet is secured by insert-molding it into the resin section of a commutator secured to said rotary axis of said sensor magnet.

(0006)

The invention of claim 2 claims the sensor magnet-mounting device for the sensor-equipped motor of Claim 1, characterized in that said sensor magnet has an annular shape, is magnetized so that at least a pair of magnetic poles become symmetrical to the axis, and has, on its inner surface, at least a pair of grooves in the axial direction and in the center between said both poles, and in that said resin section extends from one side of said sensor magnet to the other side of said sensor magnet through said grooves in the axial direction to secure said sensor magnet in both the axial direction and the lateral direction.

(0007)

Fig. 1 – Fig. 3 show the sensor magnet-securing device for the sensor-equipped motor. In Fig. 1 – Fig. 3, 1 indicates the commutator, 2 the annular sensor magnet, 3 the rotary axis, 4 the resin section of commutator 1, and 6 the armature. As shown in Fig. 2 and Fig. 3, the inner diameter of sensor magnet is equal to the outer diameter of rotary axis 3. The sensor magnet is magnetized so that the N pole and S pole become symmetrical to the axis. On the inner surface of the sensor magnet 2, a pair of grooves 5 and 5 are made in the axial direction in the center between the N pole and S pole. The annular sensor magnet 2 having the grooves in the axial direction is secured to the

resin section of commutator 1 by insert-molding it when the commutator is molded. By this insert-molding, the resin section 4 extends from one end of sensor magnet 2 to the other end of the sensor magnet 2 through the grooves 5 and 5 in the axial direction to secure the sensor magnet 2 to the resin section 4 in both the axial direction and the lateral direction. In Fig. 1, another sensor not shown in the figure is supposed to be positioned on the outer circumference of the sensor magnet.

(0008)

By thus securing the commutator 1 by pressing it in the rotary axis 3, it is simultaneously secured to the rotary axis 3 of the sensor magnet 2, so the steps of assembling the motor are reduced, lowering the manufacturing cost.

(0009)

It is also possible that the outer diameter of the rotary axis 3 is made larger than the inner diameter of the sensor magnet, as shown in Fig. 4, instead of installing the grooves 5 and 5 in the axial direction on the inner surface of the sensor magnet 2 so that the resin section 4 covers the inner surface of the sensor magnet 2 in the entire circumferential direction.

(0010)

Fig. 6 shows the magnetic flux density distribution on the outer circumferential surface of the sensor magnet 2 in the structure shown in Fig. 2

and Fig. 3. As is evident from the comparisons shown in Fig. 5 and Fig. 6, the peak value of magnetic flux density is higher in the structure of Fig. 2 and Fig. 3. The peak value in Fig. 5 is lower than the peak value in Fig. 6 because of the fact that the magnetic resistance between the sensor magnet 2 and the rotary axis 3 is high. Accordingly, the structure of Fig. 2 and Fig. 3 is preferred in terms of the higher peak value and of rotation stop of the sensor magnet for the commutator.

(0011)

In Fig. 2 and Fig. 4, one pair of N pole and one S pole was used to magnetize the sensor magnet 2, but two or more pairs may be used. In such a case, two or more pairs of grooves 5 are made in the center between the two adjacent magnetic poles located in the circumferential direction.

(0012)

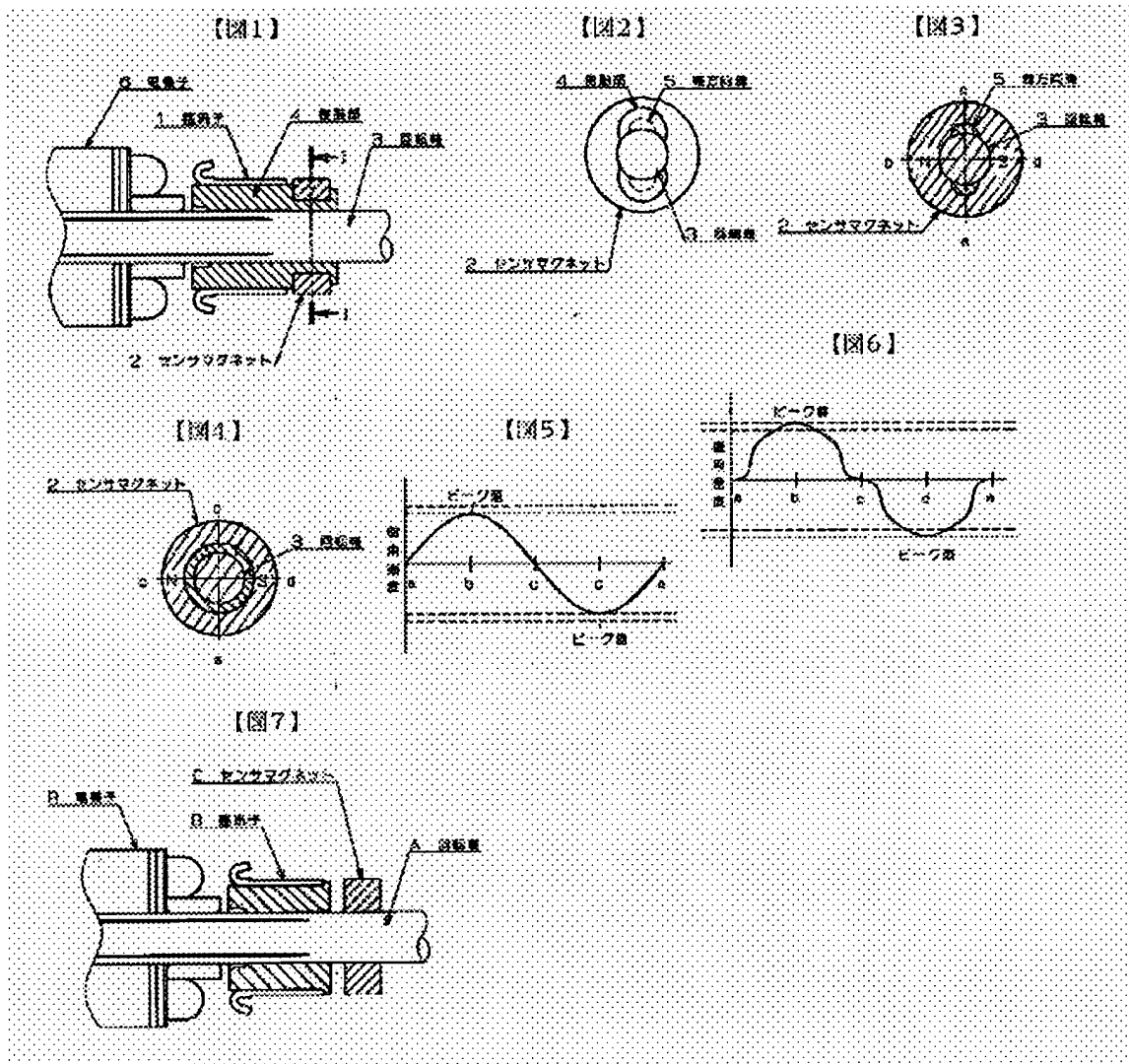
(Advantage)

As explained above, in the present invention, the sensor magnet is mounted by insert-molding into the resin of the commutator secured to the rotary axis of the armature. Therefore, when the commutator is secured to the rotary axis, the sensor magnet is simultaneously secured to the rotary axis, reducing the steps of assembling the motor and lowering the manufacturing cost.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

Fig. 1 shows the sensor magnet-mounting device of the present invention. Fig. 2 shows a profile of the sensor magnet viewed from its right side. Fig. 3 shows a sectional view of the sensor magnet along the I – I section of Fig. 1. Fig. 4 shows another structure of the sensor magnet-mounting device of the present invention. Fig. 5 shows the magnetic flux density distribution on the outer circumference of the sensor magnet. Fig. 6 shows the magnetic flux density distribution on the outer circumference of the sensor magnet in the structure of Fig. 2 and Fig. 3. Fig. 7 shows the prior art sensor magnet-mounting device.

1. commutator
2. sensor magnet
3. rotary axis
4. resin section
5. groove in the axial direction
6. armature



Translations
 U. S. Patent and Trademark Office
 4/28/05
 Akiko Smith